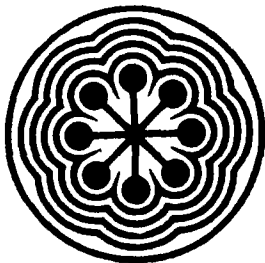




MX0600220

182
ej. 1

instituto nacional de investigaciones nucleares



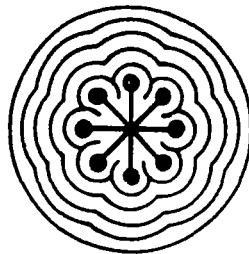
DISEÑO DE MEZCLADOR DE POLVO ME-I : REPORTE
DEL DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL MEZCLADOR DE
POLVOS, DE ACUERDO A LOS REQUISITOS...

ININ/I.T. Nº
GPM-DP-06
MARZO -1991

DISEÑO DE MEZCLADOR DE POLVO
ME-I

REPORTE DEL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL MEZCLADOR
DE POLVOS, DE ACUERDO A LOS REQUISITOS DE SEGU-
RIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PASTILLAS.

ENRIQUE MARIANO HEREDIA



Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares

GPM-DP-06
MARZO - 1991

DISEÑO DEL MEZCLADOR DE POLVO ME-I

Reporte del diseño y construcción del mezclador de polvos, de acuerdo a los requisitos de seguridad - del proceso de fabricación de pastillas

ENRIQUE MARIANO HEREDIA

RESUMEN:

A fin de cumplir con los requisitos de preparación de polvo de UO_2 ; según procedimiento P-M-PP-01, rev. 0, para el proceso de fabricación de pastillas, se diseñó y fabricó un mezclador de polvos para incorporar el lubricante (estearato de zinc) al polvo de UO_2 . Este equipo permite mezclar uniformemente el polvo de UO_2 con el estearato de zinc, sin formar cantidades considerables de finos de UO_2 , además de un control seguro para los operadores del proceso y un fácil acceso al mezclador para inspeccionar la mezcla.

Departamento de Diseño y Planeación, Gerencia de Prototipos y Modelos, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.
Centro Nuclear, México.

I N D I C E

- I. TITULO
- II. INTRODUCCION
- III. DISEÑO DE COMPONENTES
- IV. CONSTRUCCION DE COMPONENTES
- V. MONTAJE Y PRUEBAS
 - a) Montaje
 - b) Pruebas
 - c) Modificaciones
- VI. RESULTADOS
- VII. REFERENCIAS
- VIII. AGRADECIMIENTOS
- IX. NOTAS

I. TITULO: Diseño de Mezclador de Polvo ME-I
AUTOR: Enrique Mariano Heredia
ADSCRIPCION: Gerencia de Prototipos y Modelos
Dirección de Servicios Técnicos.
FECHA: JUNIO 1992
CLASIFICACION: A3

II. INTRODUCCION.

El mezclador de polvos es requerido para el Proyecto AZ-111 en la fabricación de pastillas de los ensambles prototipo para Laguna Verde. Se usa para mezclar el polvo de UO_2 con un lubricante (estearato de Zinc). El lubricante permite disminuir las fuerzas de fricción que se desarrollan durante el compactado y por lo tanto, al incrementarse las fuerzas de cohesión, se mejora la resistencia del producto; además el producto presenta una distribución más uniforme de densidades..

Existen dos métodos para incorporar el lubricante al polvo de UO_2 :

Lubricación externa.

Lubricación interna.

El método usado en el ININ en la preparación de polvo de UO_2 para la fabricación de pastillas es por lubricación interna, este método es descrito en el procedimiento "Preparación de -- polvo de UO_2 , P-M.PP-01, rev. 0. El equipo para realizar la lubricación interna fue diseñado y construido en la Gerencia de Prototipos y Modelos del ININ y las partes que lo componen son las siguientes: (ver fig. 1).

1. Estructura
2. Soportes del mezclador
3. Motor
4. Cubierta
5. Mezclador
6. Sistema de Extracción de Aire

La estructura es la base o soporte principal, en ella están montados todos los componentes del equipo. Los soportes sirven para deslizar hacia el interior o exterior el mezclador. El motor sirve para hacer girar al mezclador. La cubierta aísla al mezclador evitando probables derrames de polvo hacia el exterior. El mezclador es un recipiente que permite mantener en su interior al polvo de UO_2 en forma segura, ya que cuenta con un mecanismo que lo mantiene hermético durante la operación y se puede abrir fácilmente para inspección. El sistema de ventilación mantiene el interior de la cubierta con una presión negativa de 140 Pa (0.55 IN H₂ O), para una mayor seguridad en la operación.

Existen en el mercado gran variedad de mezcladores y en su mayoría son para la industria alimenticia y farmacéutica y ninguno cumple con los requisitos que impone la fabricación de pastillas para ensambles combustibles, el diseñado y fabricado en el ININ permite utilizar botes para mezcla desde 300 gr. hasta 15 kg y cumple con los requisitos de seguridad.

III. DISEÑO DE COMPONENTES.

Estructura

La estructura está fabricada de acero estructural ASTM A-36 en PTR de 1" y solera de 2" x 1/4", la resistencia de la estructura es superior a los eventuales esfuerzos que pudiesen afectarla por las cargas aplicadas.

El diseño se basó principalmente por el espacio necesario para que el mezclador gire en el interior y que la tapa de éste llegue a abrirse durante la operación, sin que toque algún elemento interno como son: cubierta y soportes del mezclador. Otra razón para seleccionar el tipo de perfil fue por la forma de su sección transversal, ya que por el armado de la cubierta y soportes habría sido problemático montar estos en otro tipo de perfil (ejemplo ángulo). Un problema por volteo de la estructura durante la operación no es probable, ya que la base tiene sección suficiente para evitarlo, además en ca-

da pata tiene placa para anclar al piso. (ver fig. 1).

Soportes del mezclador

Son dos mecanismos similares formados por varias piezas, tiene dos rodamientos que sirven de apoyo al mezclador y permiten que éste gire libremente en el interior de la cubierta - cuando está conectado al motor, cuenta además con dos correderas para introducirlo o extraerlo, éstas tienen un tope en la parte interna para limitar su carrera y que ésta coincida con el centro de la flecha del motor y otro tope en la parte frontal para evitar que se salga de la cubierta. Los soportes están atornillados directamente a la estructura a través de la cubierta por la parte externa.

Los materiales usados en la fabricación son AISI-T-304 a excepción de las correderas que son de latón y los rodamientos de acero (ver fig. 2). El diseño está basado principalmente por consideraciones operación y soporte de la mezcla.

Cubierta

La cubierta es una caja de guantes montada y atornillada sobre la estructura, la cual permite al operador trabajar el mezclador en forma segura y sin riesgo de contaminación en caso de un eventual accidente por la apertura de la tapa.

El material de que está construida es de acrílico cristal el cual deja ver al operador lo que está ocurriendo cuando el mezclador está en operación. (ver fig.1).

Las partes que componen la cubierta son tapa superior, tapas laterales, tapa frontal, tapas posteriores y fondo.

La tapa superior tiene una conexión con bridas y tornillos - para el sistema de extracción de aire.

La tapa lateral derecha tiene un agujero para poder deslizar el mezclador y hacer la conexión con el motor en el exterior.

La tapa frontal tiene un agujero para que el operador pueda introducir las manos y realizar alguna inspección a la mezcla y/o ajuste del mezclador, este agujero tiene una tapa de neopreno seccionada, para mantenerlo cerrado y que además permita realizar cualquier maniobra sin ninguna operación adicional.

La tapa posterior son dos puertas abatibles que permiten introducir o extraer el mezclador, tiene cada una un sujetador de acción rápida - para mantenerlas cerradas y poder abrirlas rápidamente.

La tapa del fondo es una lámina de acero inoxidable, la cual permite - recoger el polvo de UO_2 , si llegase a ocurrir un accidente, ya que el acero inoxidable es de los materiales que si pueden estar en contacto con el polvo.

El mezclador es un recipiente fabricado con tubo de 6" \emptyset de acero inoxidable (ver fig. 3) tiene forma de Y, con dos barzos, uno para apoyo y el otro para conectar el motor, cuenta con una tapa abatible de apertura rápida provista de un empaque para matener el recipiente hermético. El mecanismo de cierre y apertura de la tapa es capaz de mantenerla cerrada aún cuando se encuentre el mezclador en operación (girando). Este recipiente ya se tenía fabricado y en el taller se le adicionó la tapa y el mecanismo de cierre.

El equipo en general está provisto de un sistema de extracción de aire el cual permite mantener el interior de la cubierta con una presión interna de 140 Pa. (0.55 IN H_2O). Este sistema de extracción está conectado a un banco de filtros para evitar que se arroje polvo de UO_2 a la atmósfera.

Los materiales de que está construido el equipo fueron seleccionados por el solicitante (Gerencia de Combustible Nuclear) por así requerirlo en - las condiciones del proceso.

IV. CONSTRUCCION DE COMPONENTES.

Los componentes del equipo fueron fabricados y ensamblados en los talleres de la Gerencia de Prototipos y Modelos. Las máquinas y herramientas usadas en su fabricación fueron: torno, taladro, fresadora, segueta mecánica, cortadora de plasma, equipo de corte oxígeno-acetileno, máquina soldadora y herramienta manuales para ajuste y montaje de partes, los - métodos o procesos de fabricación empleados son convencionales, ya que no fue necesario construir o utilizar equipo y herramientas especiales.

V. MONTAJE Y PRUEBAS.

a) Montaje

El ensamble del equipo se realizó de la siguiente manera, una vez construida la estructura se procedió a ajustar cada una de las partes que componen la cubierta, ya que las tolerancias de fabricación en pailería son más holgadas que en piezas construidas con máquinas herramientas, para indicar la posición de los tornillos de fijación de estas con la estructura.

Se armaron e instalaron los soportes del mezclador y se atornillaron a la estructura por el exterior a través de la cubierta, se verificó el deslizamiento de las correderas sobre las guías. Se atornilló la base del motor a la estructura y se alineó la flecha con las correderas de los soportes del mezclador.

Se montó el mezclador sobre los rodamientos de las correderas de los soportes y se comprobó que deslizara perfectamente hacia el interior y exterior, en la posición interna se desplaza hacia el motor, pasando un brazo por un barrenado que existe en la tapa lateral derecha de la cubierta y se atornilla a la flecha de éste en el exterior de la cubierta. Habiendo quedado alineado el mezclador con la flecha del motor, se ajustan los topes posteriores de los soportes para que esta posición sea repetitiva cada vez que se requiera retirar y ubicar nuevamente el mezclador.

b) Pruebas

Después de ensamblado el equipo se procedió a realizar las siguientes pruebas en el taller.

La primera prueba consistió en hacer funcionar el motor -- con el mezclador conectado para verificar el libre giro de éste en el interior de la cubierta. Se detectó que el giro no era uniforme porque los brazos del mezclador no estaban alineados. Se procedió a reparación del mezclador y se repitió la prueba hasta que pasó satisfactoriamente.

La segunda prueba, consistió en hacer girar el mezclador - con el mecanismo de cierre de la tapa flojo, hasta que abrió, se observó que el espacio interno es suficiente y la tapa no tocó los elementos internos del equipo. Estas pruebas se realizaron estando el equipo sin anclar a piso.

Se realizaron otro tipo de pruebas, estas fueron en la Planta Piloto para fabricación de combustible nuclear, fueron principalmente de proceso y consistió en mezclar polvo de UO_2 , para verificar la hermeticidad tanto de la cubierta - como del recipiente (mezclador). El resultado de estas -- pruebas llevó a la siguiente conclusión. El mezclador permite realizar la mezcla de UO_2 con estearato de Zinc, sin formar cantidades considerables de finos de UO_2 y la caja de guantes permite un control seguro para los operadores - y un fácil acceso al mezclador para inspeccionar la mezcla durante el proceso.

c) Modificaciones

Se observó que al estar funcionando el mezclador la rotación no era uniforme y esto podía ocasionar que el mecanismo de cierre de la tapa se llegase a abrir durante el proceso. El problema se encontró en los brazos del mezclador, este recipiente ya estaba fabricado y se tenía que - adaptar al nuevo equipo. Se optó por adicionar un tramo - de barra maciza en los extremos de cada brazo y maquinar - sobre éste a un diámetro que tuviese el centro colineal con el otro extemo.

Otra modificación fue en la parte frontal de la estructura se le hizo un corte de 30 cm. por 45° a todo lo largo para tener una mayor visibilidad, también a la cubierta se le hizo el seccionado anterior. Inicialmente la sección transversal de la estructura y cubierta era cuadrada.

Estas dos modificaciones dieron los resultados esperados.

VI. RESULTADOS.

Después de realizar las modificaciones indicadas, el equipo - cumplió con los requerimientos de proceso para los cuales fue diseñado como son: estabilidad, hermeticidad y seguridad de - operación durante el proceso.

VII. REFERENCIAS.

1. Procedimiento "Preparación de polvo de UO_2 ", P-MPP-01 - rev. 0.
2. Orden de trabajo No. 337/90 Gerencia de Prototipos y Modelos.

VIII. AGRADECIMIENTOS.

Se agradece la colaboración de los departamentos de Ingeniería de Combustible y Manufactura de la Gerencia de Combustible Nuclear, por la información proporcionada para la elaboración de este reporte.

IX. NOTA.

Todos los planos de construcción de este equipo se encuentran en los archivos del Departamento de Diseño y Planeación de la Gerencia de Prototipos y Modelos, y los números de planos son de la O.T. 337/90.

ME-I

ME-I-I al ME-I-17

ME-I-BASE

ME-I-SOPORTES

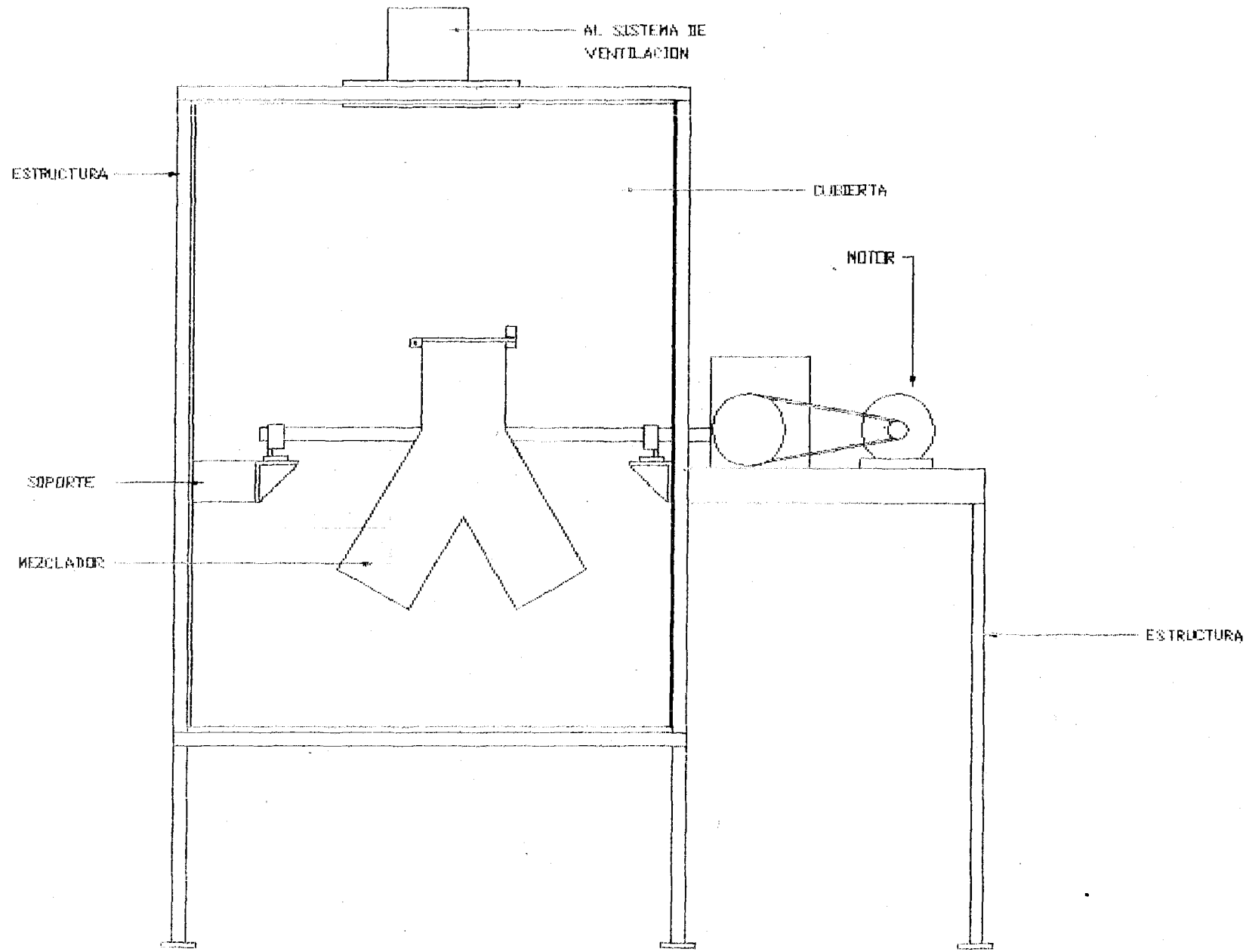


FIGURA No. 1

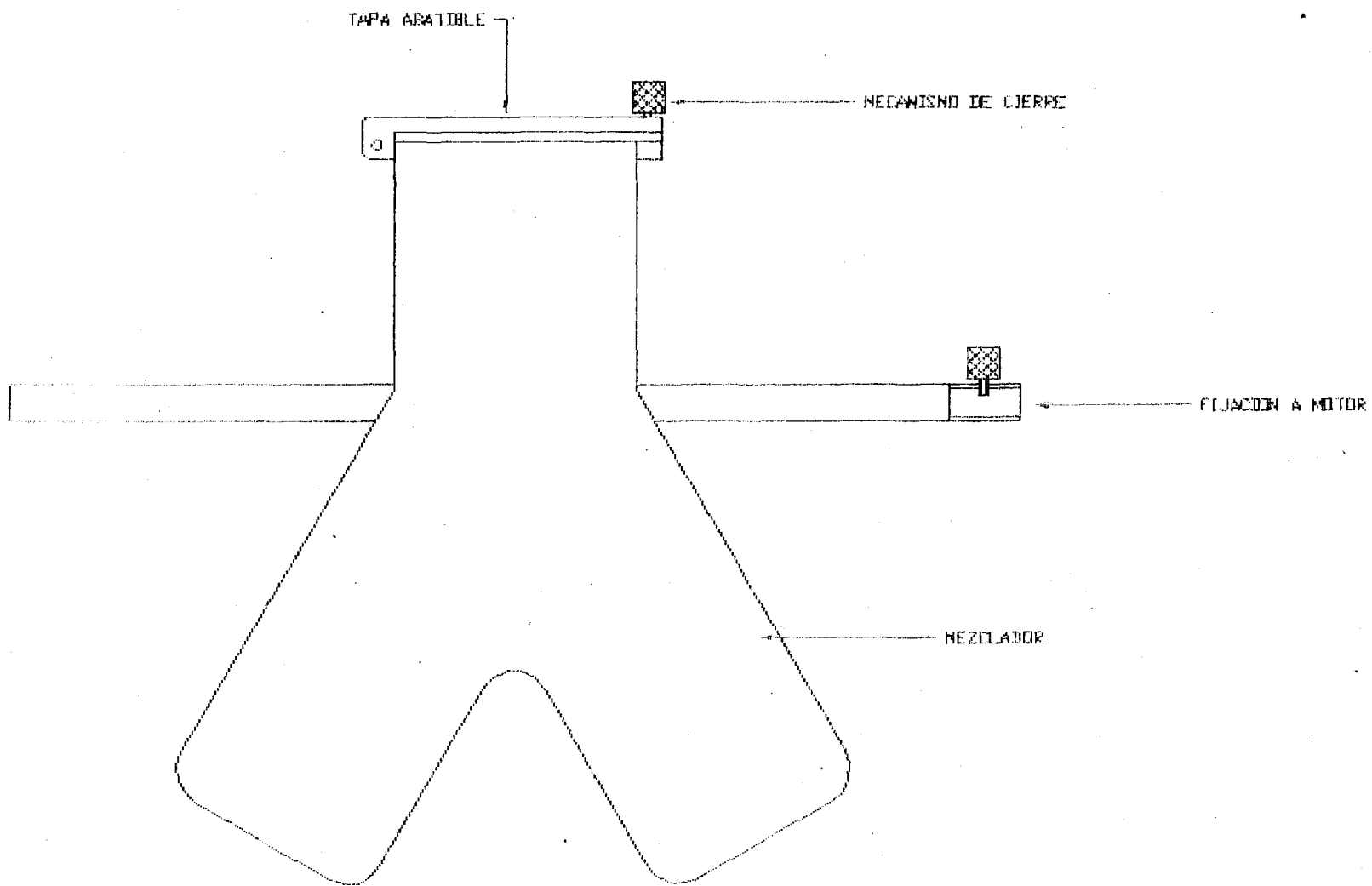


FIGURA No.3
MEZCLADOR

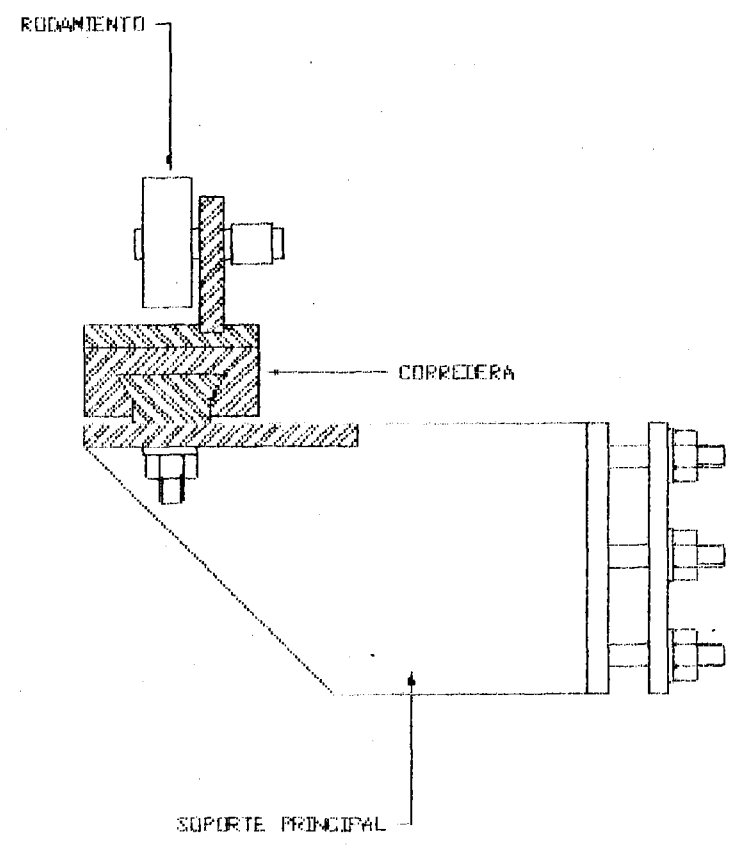
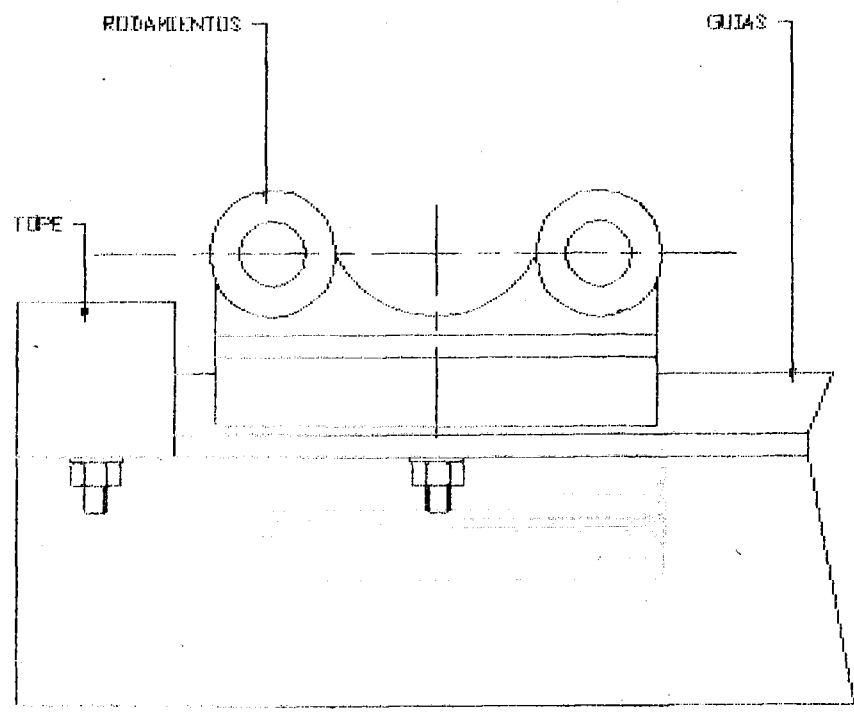


FIGURA No. 2
 SOPORTE DEL MEZCLADOR